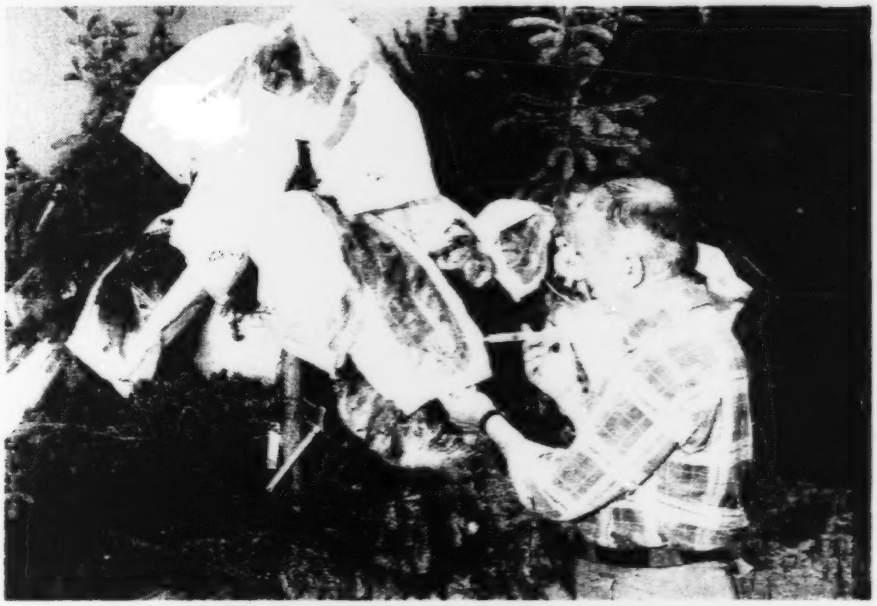
la foresterie
SANS DÉTOUR

Septembre 1989

Série: AMÉLIORATION DES ARBRES
Numéro: 2

Pour une production régulière de semences améliorées



Depuis quelques années, la régénération artificielle a pris une importance capitale dans l'aménagement intensif de la forêt du Québec. Les activités actuelles de reboisement entraînent la production de plus de 250 millions de plants par année. Ce programme ambitieux doit nécessairement s'appuyer sur un approvisionnement fiable en semences de bonne qualité en vue d'obtenir un rendement accru de nos plantations. Pour produire ces semences, on a réalisé des travaux d'amélioration génétique des arbres, puis on a mis sur pied des vergers à graines dans toutes les régions du Québec. Ces vergers assureront, d'ici quelques années, la majeure partie de l'approvisionnement en semences améliorées pour la plupart des essences résineuses. Mais chez certaines espèces, l'âge tardif et l'irrégularité de la reproduction sexuée sont des obstacles majeurs à la production de semences et à leur amélioration génétique. Aussi, obtenir des semences de qualité, en quantité suffisante et au bon moment demeure encore aujourd'hui une préoccupation des producteurs de plants.

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Direction de la recherche et du développement

Québec

Chez les espèces dont la maturité sexuelle est tardive, telles l'épinette blanche, l'épinette de Norvège et le pin blanc, on reproduit généralement par greffage les arbres sélectionnés et destinés à constituer les vergers. Ceci leur permet de conserver l'âge physiologique des arbres-mères et, par conséquent, leur aptitude à se reproduire. Toutefois, même dans ce cas, il s'écoule souvent plusieurs années avant que les nouvelles greffes produisent régulièrement et en abondance les semences désirées. Ceci est dû notamment à la petite taille des greffes, à l'augmentation du taux de croissance des greffons à la suite de leur union à de jeunes plants et aux conditions pédologiques et climatiques qui prévalent dans la localité du verger. Ces dernières exercent une influence majeure et expliquent pour une large part les variations dans la fréquence et l'abondance de la production des semences en milieu naturel.

Des recherches entreprises il y a déjà plusieurs années ont permis de mettre en évidence l'influence positive des traitements culturaux, notamment la fertilisation azotée et le sous-solage, les stress hydriques provoqués et l'annélation partielle des tiges, sur la production des semences dans les vergers à graines. Plus récemment, des chercheurs se sont tournés vers des composés organiques, appelés ***régulateurs de croissance*** ou ***phytohormones***; selon la nature ou l'arrangement de leurs molécules et la quantité utilisée, ces substances peuvent stimuler la floraison chez les plantes. Ce sont ces traitements culturaux, l'application des composés organiques ou leurs combinaisons que l'on appelle ***induction florale***.

Parmi les phytohormones, les ***acides gibbérelliques*** AG_4 et AG_7 se sont avérés particulièrement prometteurs pour stimuler la formation des cônes chez les Pinacées (pin, épinette, mélèze). Les meilleurs résultats ont toutefois été obtenus lorsque le mélange $AG_{4\backslash 7}$ était appliqué avec un ou plusieurs traitements auxiliaires tels qu'un engrais azoté, un stress hydrique provoqué par une diminution de la fréquence des arrosages ou la taille des racines, un stress thermique ou l'annélation des tiges.

Les phytohormones peuvent être appliquées par injection dans le tronc ou les branches des arbres ou encore par pulvérisation sur le feuillage. La première méthode est particulièrement bien adaptée aux gros arbres et aux travaux réalisés sur le terrain tandis que la seconde est principalement utilisée lorsque les plants sont petits et cultivés sous enceinte.

L'application des traitements d'induction florale doit être synchronisée avec les diverses phases de l'allongement des pousses et du développement des bourgeons de façon à s'assurer qu'elle soit faite aux stades du développement des arbres qui entraînent une production optimale de semences. Lorsque le synchronisme entre les traitements et la phénologie des arbres est adéquat, les résultats sont spectaculaires.

Au printemps 1987 et 1988, une étude expérimentale conduite par des chercheurs de Forêts Canada au Centre de foresterie des Laurentides a permis de provoquer la floraison chez 100 ***clones***[1] d'épinette blanche âgés de 6 à 8 ans seulement et issus d'arbres sélectionnés n'ayant pas encore atteint leur maturité sexuelle. Les clones avaient été cultivés en pot depuis le greffage et mesuraient de 1 à 2 mètres. Avant le débourrement des bourgeons, leur système racinaire a été taillé de moitié afin de réduire leur capacité de puiser l'eau dont ils ont besoin et ainsi les soumettre à un stress hydrique sévère. Une fois le débourrement complété et pendant la phase intermédiaire de l'allongement (rapide) des pousses, ils ont été aspergés une fois la semaine d'une solution alcoolisée d'acide gibbérellique $AG_{4\backslash 7}$. Au cours de la phase finale (lente) de l'allongement et de la période de formation des bourgeons floraux, les plants ont été soumis à des températures diurnes élevées, soit près de 35° C. Ils ont par la suite été placés à l'extérieur pour hiverner.

Au printemps suivant l'année d'application des traitements d'induction florale, on a dénombré les cônelets (cônes immatures) formés par chacun des clones. On a constaté qu'en moyenne près de soixante-dix pour cent des clones induits à la floraison ont produit des cônelets, comparativement à deux pour cent des clones non traités. Les clones traités ont produit plus de 13 000 cônes, par comparaison à 200 chez les clones témoins. Le pollen a été récolté et les fleurs femelles, ensachées afin de les isoler du pollen transporté par le vent. Deux cent quatre-vingts croisements dirigés ont été réalisés en 1988 et 1989, soit près de trente fois plus qu'au cours des cinq années précédentes alors que les traitements d'induction florale n'avaient pas été appliqués. Les semis issus de ces croisements seront, le moment venu, soumis à des tests de descendance. Après une année de repos, les clones seront à nouveau stimulés à la floraison et de nouveaux croisements pourront être réalisés, permettant ainsi d'accélérer le programme d'amélioration génétique de l'espèce.

La production de semences améliorées dans les vergers à graines conventionnels peut être accrue et régularisée par des traitements d'induction florale. Cependant, c'est dans des vergers nouveau genre, comme ceux de l'expérience décrite ici, que l'induction florale sera la plus rentable. Ces vergers sont en effet constitués en tout temps du meilleur matériel génétique disponible et peuvent être facilement soumis à des traitements d'induction florale afin de stimuler une production abondante et régulière de graines. Les plants sont disposés de manière à favoriser les croisements au hasard sans aucune restriction si l'on préconise la pollinisation libre, ou encore

---

1 Clone: groupe d'arbres génétiquement identiques provenant par voie végétative d'un seul arbre, p. ex. boutures, greffes, marcottes, etc.

à faciliter la pollinisation dirigée. La composition du verger est donc en évolution constante et produit à tout moment des semences de la meilleure qualité génétique possible.

Associée à la multiplication végétative des semences (par embryogenèse somatique)ou des semis (par micropropagation ou micro-bouturage), l'induction florale est une technique qui permet d'introduire hâtivement du matériel certifié et génétiquement amélioré dans les programmes de régénération forestière.

Les résultats obtenus grâce à ces recherches permettront d'accroître la production de semences améliorées. Mais bien plus, voilà peut-être une solution au problème de l'approvisionnement régulier en semences. Fini le temps où le choix des essences de reboisement était constamment soumis aux aléas de la disponibilité des semences. Il serait dorénavant possible d'évaluer les besoins de plants 5 à 8 ans à l'avance en fonction des terrains à récolter et à reboiser et de produire les semences des espèces désirées en stimulant au bon moment la floraison des clones choisis.

Source:

Armand Corriveau, *Ph.D.*
Gaétan Daoust, ing. f.
Jean Beaulieu, ing. f., M.Sc.
Centre de foresterie des Laurentides,
Forêts Canada
(418) 648-5827

Rédaction finale:

Linda Drouin, ing. f.
Service du transfert de technologie
(418) 643-7994